云会议视频系统建设浅谈

李 铮
（新华社通信技术局，北京 100803）

摘 要：2020年新冠病毒肆虐，为应对疫情，线上云视频会议需求剧增，云视频作为远程视频实时沟通的重要手段，在疫情防控期间得到了迅速的发展和广泛的应用。本文通过使用多种技术手段的应用探索，为视频会议功能在互联网移动端使用推广提供借鉴。

关键词：云会议；传统视频会议；专网；H.323 **中图分类号：**G202 **文献标识码：** A
文章编号：1671-0134（2022）04-138-04 DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2022.04.041
本文著录格式：李铮 . 云会议视频系统建设浅谈 [J]. 中国传媒科技，2022（04）：138-141.

1. 背景与现状分析

1.1 背景

在IT技术发展的早期，为满足系统单机安全性和稳定性的高要求，大型机/小型机（硬件和专属软件组成的封闭系统）等专有硬件系统应运而生。并成为大型机构重要系统的优先选择，但其高昂的价格、复杂的运维、难以扩展等特点也让用户为此背上沉重的负担。传统视频会议系统是专有封闭系统的典型代表。20世纪90年代中期，视频会议正式进入中国，当时的邮电局开始搭建基于专线网络（E1）的视频会议系统，并首先服务于国务院和部、省级政府部门。[1]2003年非典给人们带来了沉痛的灾难，却成功将视频会议推入了大众的视线，视频会议系统在国内迎来了发展热潮。2006年，视频会议发展到了一个新的里程碑，走入高清时代；尤其是2008年北京奥运会之后，“高清”，成为一个行业最流行的名词。2008年，随着3G技术的推广，视频会议厂家开始从固定会议室应用向移动场景应用的尝试，逐步推出了基于传统H.323视频会议协议的移动软件客户端。2013年，4G移动互联网开始逐步商用，同时，SVC柔性分层编解码、云计算、通用虚拟化等技术也不断成熟，云视频系统迎来了发展的机遇，凭借高可靠、高可用、效果优异、使用灵活的特点，得到了越来越多的政府、集团企业、金融机构的认可，逐步开始取代传统视频会议系统。

同年，随着“棱镜门”事件的爆发，引发全球各国对信息安全的高度关注。国内自主可控电子公文系统开始试点应用。近几年，我国信息技术应用创新行业乘势而起，旨在通过对IT软、硬件各个环节的重构，建立我国自主可控的IT产业标准和生态。[2]云视频会议系统也如其他信息化系统一样，必须符合新政策背景下的各项要求，能够符合“信息技术应用创新”的各项标准。

2020年，新冠病毒肆虐，中央应对疫情工作领导小组多次召开会议，要求尽量网上办公，减少人员聚集，做好常态化应对疫情的各项准备。各级政府机关积极响应号召，利用多种手段开展远程协作，在防控疫情的同时，确保业务不停滞。云视频作为远程视频实时沟通的重要手段，在疫情期间得到了迅速的发展和广泛的应用。基于互联网平台、以软件为主的云视频技术，得到了包括各大运营商以及业界知名公司广泛推广，华为、钉钉、腾讯、小鱼易连、飞书等等众多厂商推出相关解决方案，云会议市场百家争强。海外ZOOM、Webex、Teams等互联网巨头也与国内厂商在中国市场分庭抗礼，分一杯羹。特别是5G时代的到来，为云会议产品推波助力，云会议产品依托互联网移动端平台，克服了原来传统电视会议基于昂贵的硬件成本，从而使会议室-会议室的传统视频会议模式转变成了会议室-人，以及人-人的形态，可用性强、覆盖面广、而且依托于手机等移动端硬件设备采集能力的不断提升，音视频质量也逐步提升。

1.2 云会议优势

（1）解决传统视频会议面向互联网、移动端的痛点。基于云平台扁平化的系统架构，摒弃了传统视频会议系统MCU树状级联方式，可任意扩展下级接入节点及平行协同单位可视接入节点的数量，解决视频应用横向贯通困难的问题。先进的平台架构及扩展能力可全面满足视频应用，通过纵向及横向部署，实现“纵向到底、横向到边”的视频全覆盖应用模式。



图 1

（2）借助公有云厂商海外互联网服务能力，解决私有化部署面对的网络条件、系统安全、设备老化更新等问题。同时公有云方式使用成本也较低。目前主流的云会议厂商均在亚太、欧美、中东地区部署有自己的海外加速节点，依托厂商海外高质量的网络能力可以解决全球性业务用户在网络质量保障上的难题，传统的会议后台都需要用户私有化、本地化部署后网络质量无法保证的运维痛点解决了。

（3）厂商均可提供基于主流的 Android 和 iOS 系统的移动端以及 PC 端 Windows 或 Mac 操作系统的解决方案，同时有些厂商还可提供 Web 方式，便于用户快速使用部署。同时云会议已经具备传统电视会议的各种功能，支持用户任意预约、创建会议，无预约会议数量限制；支持主持会议控制管理（邀请、挂断、静音、锁定会议、设置主会场、结束会议等）功能；支持会议录制、直播、下载/分享录制视频、统计会议信息（查看导出会议详情）；管理通讯录（查询终端信息、在线状态）。同时在满足以上传统会议已经具备的音视频功能和双流的功能基础上，云会议均有协同工作的交互模式，这是在传统硬件视频会议中无法提供的用户体验。

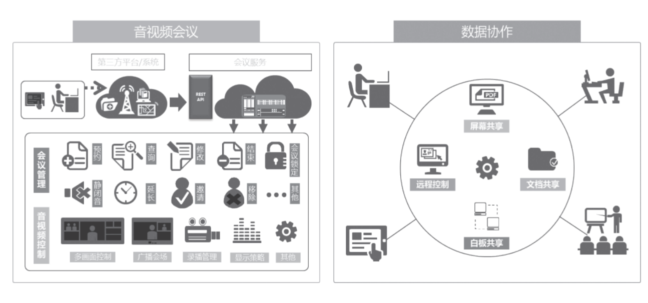


图 2

（4）针对疫情情况下特殊的线上会议使用需求，各大厂商已逐渐开发出具备同声传译功能的云会议产品，面对新冠疫情而导致的全球人员交流的困难，云会议提供的此项功能为举办全球线上峰会提供了有力的支持。许多厂商还在云会议产品中嵌入了线上投票、云录制、云直播等功能，以及自动会议纪要转写等基于 AI 人工智能方面的应用，可谓功能无所不包，充分发挥了云会议厂商在 AI 智能、大数据处理等方面的技术优势。

但视频会议是一项综合性的技术，需要长期的技术积累和不断的功能更迭，以最大化适配不同用户的业务需要。此类会议应用普遍呈现“高规格、大规模、类型多样”的特点，需要更高清的音视频效果、更优质的会议体验、更简便的会控操作以及更全面的保障服务。“互联网 + 软件客户端”的简单云视频，在应用效果、全场景接入、安全性、运维管控等多个维度都难以令用户满意。

2. 普遍问题

随着多年来各系统各单位信息化投入的不断加强，基于专网环境的电视会议系统成为各大单位日常会议工作的标准配备，但是专网电视会议系统由于网络安全、专用硬件编解码器、专用视频会议摄像机等软硬件和网络等方面的限制，其使用场景多为规模较大的集体型会议，场地多为专用的电视电话会议室，且网络由于安全原因无法与互联网打通，面向移动端云视频使用场景时，通常是无法对接打通。当举行重要突发会议时，怎样保证云会议视频的移动端用户能与专网视频会议中的用户进行视频连线，就成为困扰很多专用系统用户的难题。

2.1 解决方案

方案一：背靠背互通方式。移动端用户可以通过在 PC、手机或 PAD 安装云会议厂商会议 App 或客户端，通过 Internet 网络访问厂商公有云平台（见图 3）。

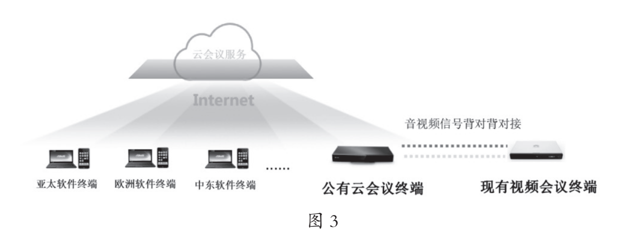


图 3

部署一台硬件会议终端注册到云会议平台，此台终端呼入云会议室，其他移动端用户也呼入此云会议室。通过这台硬件终端与专网电视会议系统 1 台硬件终端通过音视频接口对接，做背靠背级联（见图 4），将彼此的音视频画面互相推送，即可实现云会议与专网会议互联互通。

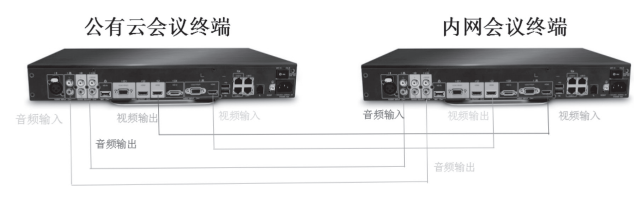


图 4

这种方式不改变现有的网络结构，不需要专网会议系统与外网连接，安全性较高，无需变动原有视频会议系统配置，只需新增云会议接入终端，使其可以访问互联网接入云会议系统中。但此方案的弊端也很突出，即每套背靠背终端同时只能支持一组会议，当用户使用需求较多，如同时需要举行多组会议，则需要部署多套背靠背设备，此方案无论从部署和使用上都存在许多不便之处，另外此方案对运维人员操作要求较高，需在云会议和专网会议同步操作两个会议室。当用户专网会议系统以及网络无法进行配置调试时，可采用背靠背连接方式，实现两套视频会议融合。

笔者单位曾在 2020 年疫情期间，基于小鱼易连的云会议产品与华为电视会议系统进行了此方案的尝试，通过租用小鱼易连云会议产品解决了疫情下总社部门与海外和国内社外分社不具备接入专网视频会议系统用户的使用需求。使用的用户分布于亚太地区、中东、欧洲和非洲地区。新华社工作人员通过小鱼易连移动端和 PC 端

产品呼入云会议系统，总社使用背靠背云会议终端也呼入云会议室，并通过与专网系统背靠背对接，实现视频会议的音视频和双流交互，效果良好。特别是在疫情最为严重的时刻，这套背对背解决方案为新华社采编、人事、营销等各项业务提供了巨大的支持。目前小鱼易连的云会议服务已经在新华社海外分社得到推广使用。

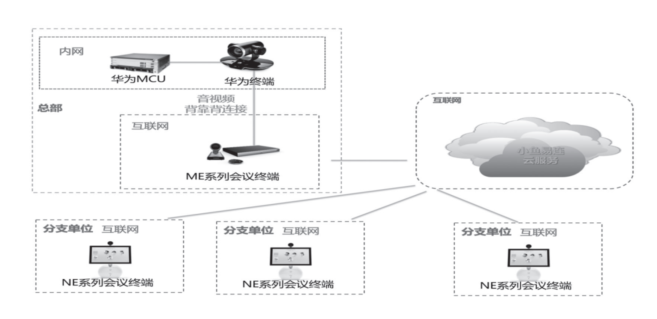


图 5

方案二：打通专网和互联网方案。目前市场主流的云视频系统厂商均是基于标准 H.323/SIP 协议，遵循标准约定，实现与原有视频会议系统信令、媒体互通，真正做到系统融合。融合网关可以对不同系统的信令、媒体协议进行相互转换，实现不同系统间音视频完全融合。[3]

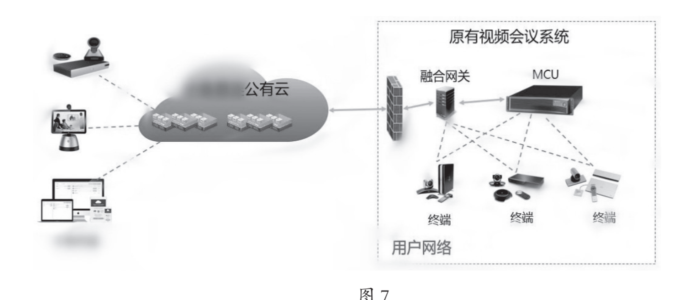


图 6

通过部署融合网关设备，打通用户专网和互联网环境，融合网关部署在云会议公有云平台，用户原有视频会议系统，通过该融合网关，接入云会议平台，实现云会议移动端与专网视频会议系统融合互通。

图 7

这种方案可以支持现有专网视频会议终端与云会议系统，可以实现较高程度的硬件视频会议与云视频会议的打通，可以实现两套系统间视频会议融合，基本音视频及数据共享功能均可实现，可同时举办多组融合会议，融合网关部署完成，开会直接连接，无需进行后台管理。

但是缺点也是显而易见，一是需要为原有视频会议系统开通互联网出口，与云会议融合网关互通。二是如需要实现专网视频终端与云会议移动端单独通讯，则原有专网视频会议终端也需要开通访问互联网权限。

2.2 重建新的面向互联网的云会议系统

由于网络安全等各种原因，许多单位的专网视频会议系统是不能够与互联网打通的，打通专网与互联网的方式也是不可取的，彻底甩掉专网视频会议系统的安全压力，重构一套面向互联网移动端的云会议系统，实现专网系统和云会议系统并行，也许是最为稳妥的一套解决方案。为兼容用户原有的视频会议系统，保护投资，云会议系统需要能与原有系统进行互联互通。

在用户会议室中部署云视频硬件终端，可以满足会议室场景使用，会议室硬件终端的视频效果达到 720P 分辨率只需要 1Mbps 带宽，1080P 分辨率需要不低于 2Mbps 带宽，PC 端建议保障 1M 以上带宽，手机端建议应用 4G 网络或优秀的 WIFI 网络，建议保障 1M 带宽。为了实现高清云视频会议效果，建议云视频会议终端接入点与云视频会议平台之间的链路要求保障 2Mbps 的带宽，且要上行、下行带宽对等。

在普通办公人员办公电脑或手机中安装软件客户端，并且通过 SDK 集成嵌入用户移动办公 App 内，并将用户移动办公账号与云会议厂商账号进行关联，可实现单点登录，通过 API+SDK，深度嵌入用户移动办公平台；从而实现用户通过自己的移动办公平台作为入口，使用云会议厂商云端服务实现会议会商、远程培训、业务协同等应用。系统采用扁平化架构，可以按需进行横向纵向拓展，可以实现硬件与移动端横向沟通，也可实现移动端内部的互联互通。

云会议系统可以采用云会议服务商的加密互联网专有云技术进行搭建。核心服务器采用虚拟化、集群化部署，充分利用云会议服务厂商在互联网加速和区域云节点部署方面的优势解决云会议质量问题。同时在用户的办公场所的重要会议室部署独立于专网视频会议系统外的硬件终端专门用于云会议场景，可以满足会议室场景使用。

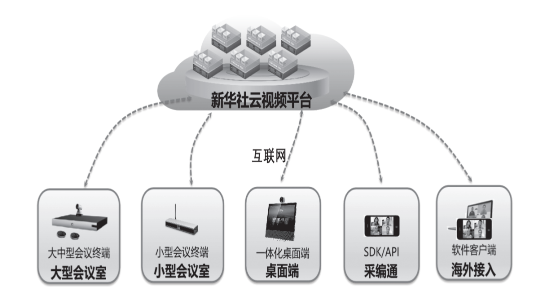


图 8

如果用户有自己的移动办公平台还可将云会议厂商与用户自己现有的移动办公平台进行集成，统一集成在手机移动办公平台中。目前主流的云会议服务商都支持 Windows、MAC、iOS SDK、AndroidSDK 产品形态，可选用不同的开发方式，主要有以下三种方式。

（1）H5 页面拉起会议客户端

需在用户现有 App 中添加一个 H5 页面，然后通过 H5 页面拉起手机端的会议 App。

（2）集成 UI SDK

在用户现有 App 上开发对应的入口并调用对应的接口，创建会议、入会后的会控操作都有现成的界面，无需新开发。

（3）集成 Native SDK

Native SDK 集成的场景，根据用户现有 App 自己开发会议 UI，深度定制，包含所有会议中的视频和数据界面。

三种集成方案对比：

方案	优点	缺点
H5	工作量小、快速实现集成	用户需要相应会议 App
UI SDK	工作量较小	不能够实现深度定制，需求修改困难
Native SDK	可以灵活定制，满足深度定制场景	开发工作量比较大

此方案的主要优点在于：

（1）系统采用云计算技术和通用虚拟化部署方式，应用层与底层硬件分离，实现资源高效调度与利用。

（2）系统采用 H.264/H265 SVC 柔性视频编码架构，自适应呼叫速率适应各种网络接入，根据带宽变化动态实时调整视频码流，保障会议效果。

（3）系统提供云到端的统一管理，高度的自动化带来管理的规范化，减少维护操作的工作量。

（4）系统采用云架构部署，可以根据接入用户数量、接入的地域情况，快速增加计算和带宽资源，弹性灵活扩展，降低应用部署成本，提升系统利用效率，节省内部投资。

（5）系统与用户移动办公平台深度融合，基于统一的通讯录管理，可以最大程度提升用户使用体验，在保证视频会议效果的同时实现了会议室型应用场景与移动端应用场景的深入融合。

（6）解决了专网会议系统面向互联网开放的网络安全风险。

3. 需要关注的问题

通过对云会议的融合应用，可以满足视频会议、指挥调度、视频会商、远程培训、服务监督等不同用户需求，对用户移动办公能起到较好的推动作用。虽然云会议具备诸多优势，但是当前在技术和内部推广上仍存在一些挑战。[4]

3.1 对云视频会议存有顾虑

随着公有云技术及相关业务的快速发展，人们对云服务的认知正在慢慢改观。尤其全球疫情的影响，促使线上云服务需求得到了提升，特别是有全球海外布局的用户对此需求尤其迫切。[1]

3.2 安全方面

由于云会议以 SAAS 方式提供服务，用户通常对视频数据的安全性会特别关注。用户与云会议服务商之间是否是端到端安全加密，终端进行音视频传输时是否有加密编码，软硬件终端能够根据网络情况和处理能力选择接收合适的码流，实现端到端的加密和安全。客户端与服务器之间是否采用认证加密通信，客户端能否验证服务器的身份，同时防止通讯过程数据泄密和被篡改。视频存储安全如果基于云会议服务商的公有云提供服务，那用户完整的录制视频是否进行加密存储。同时，密钥与加密后的存储文件位于不同的服务器上实现物理上完全隔离，最大限度地保障视频文件的安全性，这些都是用户在建设时需要统筹考虑的。目前主流的云会议服务厂商均达到了等保三级的安全能力，提升了用户对于数据安全、端到端业务安全和存储安全，以及数据库安全方面的信心。



图 9

3.3 日常运维管理方面

不管是基于以上三种方案的哪一种进行云会议系统建设，都对传统的电视会议系统运维单位提出了新的要求，运维者既要从使用角度做好系统调度管理，更需要从会议内容管理上做好把关，任何技术手段都是被动的，任何技术的安全还需人的主观干预。[4] 媒

参考文献

[1] 郝锋．基于云计算平台架构的视频会议系统解决方案 [J]. 四川建筑，2020（5）：389-391.

[2] 周宇杰．云视频会议或将成未来主流方向 [J]. 中国公共安全，2015（19）：101-103.

[3] 唐理洋．基于 SIP 的网络视频会议系统的研究与实现 [D]. 杭州：杭州电子科技大学，2013.

[4] 薛广普．云视频会议在新华社业务中的应用探究 [A]. 中国新闻技术工作者联合会．中国新闻技术工作者联合会 2020 年学术年会论文集 [C]. 中国新闻技术工作者联合会：中国新闻技术工作者联合会，2020：99-104.

作者简介：李铮（1979-），男，内蒙古包头，新华社通信技术局高级工程师，研究方向：通信网络、多媒体音视频系统建设及运维。

（责任编辑：李净）